

MODERNÉ METÓDY TECHNICEJ PRÍPRAVY VÝROBY ODLIATKOV

MODERN METHODS OF TECHNOLOGICAL PREPARATIONS FOR CASTINGS PRODUCTION

A. SLÁDEK¹

ABSTRAKT: V príspevku je spracovaný návrh súbežného inžinierstva ako aj náčrt informačného systému pre navrhovanie technologických postupov výroby odliatkov. Tento informačný systém vychádza zo všeobecnej teórie skupinovej technológie a simulačných zlievarenských technológií.

ABSTRAKT: In work there is forged the design of concurrent engineering as well as the design of information system for designing process plans for casting production. This information system goes out from common theory of group technology and simulation foundry Technologies.

KLÚČOVÉ SLOVÁ: simulácia, technológia

KEYWORDS: simulation, technology

1 ÚVOD

Zjednotenie existujúcej technologickej dokumentácie podľa určitých pravidiel sa volá skupinová technológia. Je to metóda určená pre plánovacie činnosti. Jej najväčšie uplatnenie v strojárskych praxi je pre návrh výrobných dispozícií a pri navrhovaní technologických postupov. Pre oblasť návrhu technologickej dokumentácie sa využíva podobnosť vlastností súčiastok a podobnosť technologických postupov.

Skupinová technológia sa charakterizuje ako metóda klasifikovania súčiastok do skupín, pričom súčiastky v rámci jednej skupiny majú podobné vlastnosti a vyrábajú sa podobným spôsobom. Pri technickej príprave výroby zložitých odliatkov je však vhodná kombinácia synergického efektu pri aplikácii simulačných zlievarenských technológií.

2 NÁVRH CAPP SYSTÉMU PRE ZLIEVANIE

Z dôvodu neuspokojivého vyriešenia problematiky CAPP systémov pre oblasť zlievarstva bol navrhnutý systém založený na myšlienke skupinovej technológie.

V tomto systéme sa roztriedenie odliatkov týka týchto parametrov:

- materiál,
- spôsob prípravy materiálu,
- tvar odliatku,
- presnosť a rozmery odliatku,
- technológia, simulačné zlievarenské technológie
- technologické parametre.

¹ prof. Ing. Augustín Sládek, PhD. – Katedra technologického inžinierstva, Strojnícka fakulta, Žilinská univerzita v Žiline

Obr. 1 – Navrhnutý triednik.

TRIEDNIK MATERIÁLU

Prvým kritériom je voľba materiálu. Správnou voľbou materiálu zaručíme kvalitný odliatok, ktorý bude spĺňať požadované vlastnosti. Každý materiál má špecifické vlastnosti, ktoré je vhodné poznať pri jeho výbere. Materiál ovplyvňuje aj ďalšie parametre z hľadiska technológie odlievania, takže je radený ako počiatkový údaj.

V programe je obsiahnutá databáza materiálov s príslušným označením. Po označení požadovaného výberu sa zobrazia informácie o danom materiáli, ako napr. možnosti najčastejšieho používania v praxi, základné informácie, chemické zloženie, medze pevnosti a tvrdosť.

PRÍPRAVA MATERIÁLU

Podmienkou výroby odliatkov požadovaných chemických, fyzikálnych a mechanických vlastností je zabezpečiť dokonalú prípravu taveniny. To znamená dodržať vyžadované chemické zloženie, znížiť obsah plynov, vtrúsenín a udržiavať zodpovedajúcu teplotu. Príprava materiálu sa uskutočňuje v taviacich peciach:

- plamenné pece,
- elektrické oblúkové pece,
- kanálikové indukčné pece,
- téglikové indukčné pece,
- kuplové pece.

Program umožňuje technológovi vybrať si vyhovujúci typ pece na základe základných informácií o danom type taviaceho agregátu, o jeho výhodách a nevýhodách a o možnostiach použitia pre daný typ materiálu. Po kliknutí na typ pece sa zobrazí okno s informačným popisom. Z dôvodu veľkého sortimentu taviacich pecí boli zaradené najčastejšie používané.

TVAR ODLIATKU

Veľmi dôležitými parametrami sú tvarové charakteristiky odliatku. Záleží od nich spôsob formovania, výroba jadier a modelov, použitie náliatkov, chladítok a pod. V programe sú jednotlivé tvary najčastejšie vyrábaných odliatkov rozdelené podľa zborníku modelárskych prác POPV 21-01-01 do šiestich tried:

- mohutné odliatky,
- jednoduché odliatky bez dutín,
- členité odliatky bez dutín,
- jednoduché duté odliatky,
- členité duté odliatky
- skriňovité odliatky.

V triedniku sú tvary označované trojmiestnym číslom, z ktorých každé popisuje špecifickú tvarovú charakteristiku. V programe je použitých len niekoľko tvarov, vzhľadom na ich veľké množstvo pre potreby zlievarne (obr.2). Je však dodržané číselné označenie podľa zborníku.



Obr. 2 – Roztriedenie podľa tvaru odliatku.

PRESNOSŤ A ROZMERY ODLIATKU

Triedy presnosti sú v programe definované podľa normy STN 01 4470. Ide o šesť stupňov presnosti generovaných programom na základe zadaného smerodajného a menovitého rozmeru. Po zobrazení odchýlok si technológ môže zvoliť vyhovujúcu hodnotu odchýlky a príslušný stupeň presnosti. Dôležitými údajmi sú aj základné rozmery odliatku a počet vyrábaných kusov v sérii. Tieto aspekty majú vplyv na výber technológie odlievania a pri určovaní ďalších výpočtových parametrov. Roztriedenie na základe presnosti a rozmerov odliatku je na obr.3.

Skupinová technológia

Material | Príprava materiálu | Tvar odliatku | Presnosť a rozmery odliatku | Technológia | Technologické parametre

Vol'ba presnosti

Smerodajný rozmer: 350 mm

Menovitý rozmer: 350 mm

Iné údaje:

Celková dĺžka odliatku: 340 mm

Šírka: 320 mm

Výška C: 240 mm

Počet kusov v dávke: 500 ks

Odchýlka: $\pm 0,60$ mm Presnosť 1

Odchýlka: $\pm 1,60$ mm Presnosť 2

Odchýlka: $\pm 2,50$ mm Presnosť 3

Odchýlka: $\pm 4,00$ mm Presnosť 4

Odchýlka: $\pm 6,00$ mm Presnosť 5

Odchýlka: mm Presnosť 6

Obr. 3 – Triedenie podľa presnosti a rozmerov odliatku.

TECHNOLÓGIA, SIMULAČNÉ ZLIEVARENSKÉ TECHNOLOGIE

Jedným z najdôležitejších faktorov pre rozdelenie a triedenie odliatkov je spôsob ich výroby. Od technológie závisí množstvo parametrov odliatku, či už funkčných alebo ekonomických. Spôsobov výroby odliatkov je široké spektrum a neustále sa vyvíjajú a zdokonaľujú. Z tohto dôvodu je v programe zahrnutých len niekoľko najbežnejšie používaných technológií v zlievarniach. Pri výbere technológie program otvorí okno s jej schematickým znázornením a popisom - možnosťami použitia, výhodami, nedostatkami a pod., na základe čoho sa potvrdí výber požadovanej technológie. V programe sa nachádzajú tieto technológie:

- vytaviteľné modely,
- tlakové liatie,
- odstredivé liatie,
- liatie – lisovanie,
- škrupinové formy,
- keramické formy,
- horúce a studené jadrovníky,
- odstred'ovanie do kovových alebo pieskových foriem,
- liatie vo vákuu,
- sklopné liatie,
- pieskové formy ručne alebo strojne formované,
- kontinuálne liatie,
- spáľiteľné modely,
- formovanie šablónou alebo na čiastočný model.

Technická príprava výroby zložitého odliatku je riešená na našom pracovisku aplikáciou simulačného programu PROCAST.

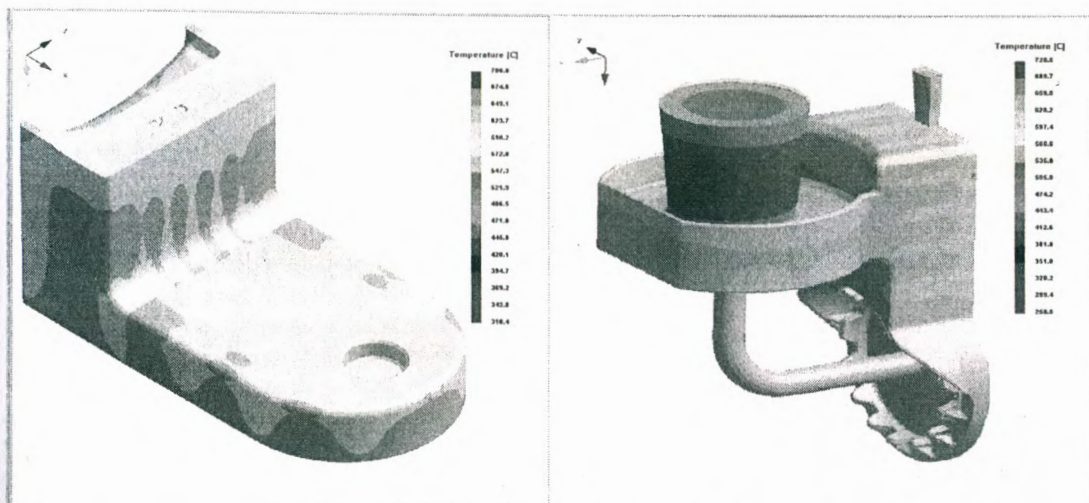
TECHNOLOGICKÉ PARAMETRE

Voľba technologických parametrov je veľmi dôležitá pri celkovom návrhu technológie. Určité údaje však musí navrhnuť technolog sám. Tie poslúžia ako vstupné údaje na výpočty ďalších veličín, pre ktoré by musel hľadať konštanty v tabuľkách, vzorce pre riešenia a pod., a v poslednom rade manuálne alebo pomocou iného programu riešiť rovnice. Návrh spočíva v tom, že technolog na základe objemu, získaného z CAD systému, a mernej hmotnosti materiálu odliatku určí hmotnosť odliatku. Hmotnosť je jedným z hlavných parametrov pri ďalších výpočtoch náliatkov, doby liatia a pod.

V návrhu sú použité riešenia pre tieto parametre:

- hmotnosť náliatku,
- surová hmotnosť odliatku,
- stredná tlaková výška
- čas odlievania,
- prierez zárezu.

Uvedené je tiež možné riešiť a verifikovať simulačnými zlievarenskými technológiami (obr. 4).



Obr. 4 – Príklad aplikácie simulačného softvéru

3 ZÁVER

Myšlienkou navrhnutého riešenia je vzájomné prepojenie systémov a možnosť využívania myšlienky simultánneho inžinierstva. Pomocou počítačovej podpory a simulačných zlievarenských technológií. sa práca pri vypracovaní technickej dokumentácie odliatkov spresní, urýchli a skvalitní. V konečnom dôsledku to prináša veľké ekonomické úspory, ktoré sa hlavne prejavajú v konečnej cene pre zákazníka a zisku u výrobcu.

4 LITERATÚRA

- [1] ARGALÁŠ, J.: Využitie nových metód pri automatizácii technickej prípravy výroby v oblasti zlievarenstva. (Dizertačná práca). ŽU v Žiline, 2003.
- [2] BOLIBRUCHOVÁ, D., TILLOVÁ, E.: Zlievarenské zliatiny Al-Si. ŽU v Žiline – EDIS, december 2005, s. 180. ISBN 80-8070-485-6.
- [3] FABIAN, P. - MIČIAN, M. - ENGLÁRT, A. - PLEVA, J.: Technológia / Zlievanie. Tvárnenie. Zváranie. Riešené príklady. Praktické ukážky, 2006, 1. vyd. ISBN 80-969599-0-5.
- [4] SLÁDEK, A - FABIAN, P. - BECHNÝ, L.: Výskum ADI liatin zameraný na výrobu odliatkov. In: Strojárstvo = Strojénství. Roč. 8, č. 6 (2004), s. 68. ISSN 1335-2938.
- [5] PASTIRČÁK, R. – MORAVEC, J.: Technická príprava výroby v oblasti zlievarenstva., Nekonvenčné technológie 2006, Žilina 21.6.2006, ISBN 80-8070-553-4.

Táto práca vznikla v rámci riešenia grantového projektu VEGA č. 1/3203/06, VEGA č. 1/4098/07 a VEGA č. 1/0210/09.